

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° d publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 656 688

②1 N° d'enregistrement national :

89 17425

⑤1 Int Cl⁵ : G 01 F 23/56

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 29.12.89.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 05.07.91 Bulletin 91/27.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : société dite: JAEGER — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Hennequin Yves et Jury Catherine.

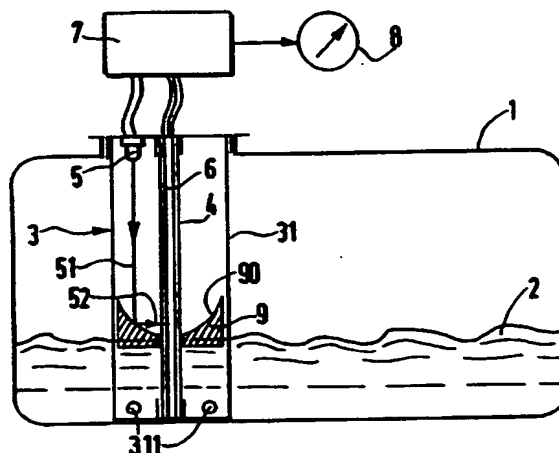
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Bloch Conseils en Propriété
Industrielle.

⑤4 Dispositif de mesure du niveau d'un liquide dans un réservoir par détermination optique de la position d'un flotteur.

⑤7 Une source lumineuse (5), montée fixe sur le réservoir (1), émet un faisceau lumineux (51) sensiblement vertical. Un miroir (90) concave, monté sur le flotteur (9) réfléchit le faisceau lumineux vertical (51) et engendre ainsi un faisceau lumineux (52) sensiblement horizontal. Un dispositif optoélectronique (6) permet la détermination de la position du faisceau lumineux horizontal selon la hauteur du réservoir (1). Un circuit électronique (7) commande, en réponse au signal de sortie du dispositif optoélectronique (6), un dispositif d'affichage (8) du niveau.

L'invention s'applique notamment dans le domaine de l'automobile, pour la mesure du niveau de carburant, de lubrifiant, ou de liquides analogues.



FR 2 656 688 - A1



La présente invention a pour objet un dispositif de mesure du niveau d'un liquide dans un réservoir par détermination de la position d'un flotteur monté mobile en translation dans le réservoir.

5

Un tel dispositif est utilisé notamment dans le domaine automobile, pour la mesure du niveau de liquides tels que des carburants, des lubrifiants et autres liquides analogues.

10

On connaît déjà des dispositifs du type ci-dessus, dans lesquels le flotteur mobile entraîne un curseur métallique en contact avec une piste résistante, par exemple. La mesure du niveau est effectuée en mesurant la résistance de la portion de piste comprise entre le curseur et une des extrémités de cette piste. La présence du curseur est cependant à l'origine d'un certain nombre d'inconvénients, parmi lesquels il faut signaler la mauvaise influence du frottement sur la précision des déplacements du flotteur, et l'encrassement et l'usure du contact susceptible de fausser la mesure électrique.

15
20

La présente invention vise à pallier les inconvénients précédents en procurant notamment un dispositif fiable et précis de mesure du niveau d'un liquide dans un réservoir, ne comportant pas de curseur frottant sur une piste.

25

A cet effet, elle a pour objet un dispositif de mesure du type défini ci-dessus, caractérisé par le fait qu'il comprend:

30

- une source lumineuse fixe émettant un premier faisceau lumineux dirigé selon le trajet du flotteur,
- des moyens générateurs, montés sur le flotteur, pour engendrer, à partir du premier faisceau lumineux, un deuxième faisceau lumineux dirigé transversalement par rapport à celui-ci, et,
- des moyens optoélectroniques, pour déterminer la position

35

- 2 -

du deuxième faisceau lumineux le long dudit trajet, position représentative du niveau à mesurer.

5 Dans le dispositif de l'invention, il n'y a pas de curseur en frottement sur une piste résistante et donc pas de problèmes d'usure et de grippage. De plus, les moyens nécessaires à la mise en oeuvre de l'invention sont particulièrement simples et d'un prix de revient réduit.

10 Avantageusement, lesdits moyens générateurs sont agencés pour que l'énergie lumineuse dudit deuxième faisceau soit plus concentrée que celle dudit premier faisceau.

15 Dans ce cas, le dispositif permet une mesure particulièrement précise.

20 Avantageusement encore, lesdits moyens optoélectroniques comprennent une piste photorésistante disposée le long dudit trajet et éclairée localement par ledit deuxième faisceau, la piste photorésistante est en contact avec une piste résistante le long d'un de ses bords longitudinaux et en contact avec une piste conductrice le long de son autre bord longitudinal, et il est prévu des moyens pour soumettre ladite piste résistante à une différence de potentiel et déterminer le potentiel de ladite piste
25 conductrice.

Dans une première forme de réalisation, lesdits moyens générateurs comprennent un miroir concave.

30 Dans ce cas, et comme cela sera mieux compris dans la suite, aucune contrainte n'est imposée pour le choix de la source, qui peut être choisie assez puissante pour conférer au dispositif de bonnes performances relatives à la précision et à la tenue dans le temps.
35

Dans une deuxième forme de réalisation, lesdits moyens générateurs comprennent un disque en matériau transparent

- 3 -

chargé par une substance fluorescente, disposé pour que ledit premier faisceau éclaire une de ses faces planes, et que ledit deuxième faisceau sorte par une tranche dudit disque.

5 Un tel disque est particulièrement bien adapté pour collecter l'énergie lumineuse de la source, pour une grande plage de valeurs d'angles d'incidence, et pour guider ensuite une partie importante de cette énergie vers ses tranches.

10

Dans ce cas, et avantageusement, la substance fluorescente absorbe des rayonnements lumineux dont la longueur d'onde est centrée sur une première valeur, et les restitue sous la forme de rayonnements dont la longueur d'onde est
15 centrée sur une deuxième valeur, ladite source est de spectre étroit proche de ladite première valeur, et lesdits moyens optoélectroniques sont sensibles seulement dans un spectre étroit proche de ladite deuxième valeur.

20 Dans ce cas, la lumière parasite qui pourrait passer directement, sans l'intermédiaire du disque, de la source de lumière au dispositif optoélectronique, et pourrait ainsi fausser la mesure, a une influence faible puisque sa longueur d'onde n'est pas celle qui correspond au maximum
25 de sensibilité de ce dispositif.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante des deux formes de réalisation préférées du dispositif de l'invention, faite en se
30 référant aux dessins annexés, sur lesquels,

- la figure 1 représente une vue en coupe d'un réservoir pourvu d'une première forme de réalisation du dispositif de mesure du niveau de l'invention,
35

- la figure 2 représente une vue plus détaillée du dispositif optoélectronique de détermination de la position

- 4 -

du faisceau lumineux engendré sur le flotteur du dispositif de la figure 1, et,

- la figure 3 représente une vue d'une deuxième forme de réalisation du dispositif de l'invention.

5

Sur la figure 1 est représenté, de façon schématique, un réservoir 1 contenant un liquide 2. Comme cela a déjà été signalé, l'invention est relative à un dispositif 3 pour mesurer le niveau du liquide 2 dans le réservoir 1.

10

Le dispositif 3 comprend, de façon connue, un boîtier 31, ici en forme de cylindre circulaire, destiné à supporter et à protéger ses constituants. Ici, le réservoir 1 étant monté à bord d'un véhicule automobile et donc soumis à des vibrations et secousses relativement importantes, le boîtier 31 permet de plus le filtrage des variations brusques résultantes du niveau du liquide 2, grâce à des orifices 311, de faibles dimensions, pratiqués dans sa paroi pour laisser passer le liquide 2.

15
20

De façon connue, le boîtier 31 est rendu solidaire du réservoir 1 par sa partie supérieure qui s'adapte à un orifice prévu à cet effet dans la paroi supérieure de ce réservoir. Le boîtier 31 s'étend sur toute la hauteur du réservoir 1.

25

Entre la partie supérieure du boîtier 31 et son fond est maintenu un tube 4 en matériau transparent, par exemple en verre ou en matière plastique compatible, d'un point de vue chimique, avec le liquide 2. Ce tube 4, ici disposé selon l'axe du boîtier 31, s'étend donc sur toute la hauteur du réservoir 1 et sert de guide à un flotteur 9 pourvu à cet effet d'un trou central traversé par le tube 4. Par ailleurs, le tube 4 protège du liquide 2 un dispositif optoélectronique 6 qui sera décrit plus en détail dans la suite.

30

35

- 5 -

Une source de lumière 5, ici une diode électroluminescente émettant par exemple dans le rouge, est disposée au voisinage de l'extrémité supérieure du dispositif 3. La source 5 est choisie à diagramme de rayonnement aussi étroit que possible, et elle est disposée pour que la direction dans laquelle l'intensité lumineuse qu'elle émet est maximale soit verticale, de façon à ce que la partie de la lumière de la source 5 captée directement par le tube 4 soit aussi faible que possible. Le cas échéant, lorsque la source 5 est à diagramme de rayonnement relativement large, il est possible de prévoir un dispositif optique, non représenté, et comprenant par exemple une lentille de collimation, pour concentrer l'énergie lumineuse émise par la source 5 en un faisceau fin parallèle vertical. Sur la figure 1, le faisceau émis par la source 5 est noté 51.

La partie supérieure du flotteur 9 se présente ici sous la forme d'un miroir 90 tourné vers la source 5, de façon à engendrer, par réflexion du faisceau 51, un faisceau 52, ici sensiblement horizontal, qui va frapper, à travers le tube 4, le dispositif optoélectronique 6, de préférence perpendiculairement à la surface de celui-ci. Le miroir 90 pourrait être plan, mais il est de préférence de forme concave pour que l'énergie lumineuse du faisceau 52 soit plus concentrée que celle du faisceau 51. Dans le cas présent où le tube 4 est disposé selon l'axe du boîtier 31, le miroir 90 est de révolution autour de cet axe. Le profil du miroir 90 est, par exemple, parabolique, de foyer situé sur le dispositif 6 pour y focaliser l'énergie lumineuse de la source 5. Le miroir 90 est ici obtenu par métallisation de la partie supérieure du flotteur 9, réalisé en matière plastique.

La ligne de flottaison du flotteur 9 est de préférence telle que le faisceau 52 reste au dessus du niveau du liquide.

- 6 -

Un circuit électronique 7 est pourvu d'une sortie d'alimentation de la source 5, d'une sortie d'alimentation et d'une entrée de mesure reliées au dispositif optoélectronique 6, et d'une sortie reliée ici à un dispositif d'affichage 8.

5

Le dispositif optoélectronique 6 est du type connu sous le nom de "potentiomètre optoélectronique" et il est maintenant décrit en référence à la figure 2.

- 10 Un tel dispositif comprend trois pistes parallèles 61, 62 et 63 déposées sur un substrat allongé qui s'étend sur toute la hauteur du réservoir 1. La piste 61 est une piste photorésistante, par exemple en séléniure de cadmium CdSe ou en sulfure de cadmium CdS. Elle est en contact
15 électrique, le long d'un de ses bords longitudinaux, avec la piste 63 réalisée en matériau de résistivité assez faible pour se comporter comme un court-circuit. La piste photorésistante 61 est également en contact électrique, le long de son deuxième bord longitudinal, avec une piste 62
20 réalisée dans un matériau de résistivité élevée.

- Le circuit 7 est agencé pour soumettre la piste résistante 62 à une différence de potentiel déterminée. Une extrémité de la piste résistante 62 est ainsi portée au potentiel
25 zéro de la masse électrique, l'autre extrémité étant portée à un potentiel V. Par ailleurs, une extrémité, ici l'extrémité supérieure, de la piste conductrice 63 est reliée à l'entrée plus d'un amplificateur opérationnel 71 dont l'entrée moins est reliée à la masse.

30

- De façon connue, la résistivité de la piste 61 est relativement élevée dans l'obscurité, et elle diminue avec l'intensité de la lumière à laquelle elle est soumise. Ainsi, lorsque seule une zone localisée de la piste
35 photorésistante 61, comme la zone 64 de la figure 2, est éclairée, cette zone se comporte comme une résistance de faible valeur qui relie localement la piste conductrice 63

- 7 -

à la piste résistante 62. Le potentiel sur l'entrée plus de l'amplificateur 71 est donc le même que celui de la piste résistante 62 au niveau de la zone éclairée 64. La mesure de ce potentiel permet donc la détermination de la position de la zone 64 le long de la piste 62, puisque le potentiel
5 varie continûment de 0 à V le long de cette piste. L'impédance d'entrée élevée de l'amplificateur opérationnel 71 permet de s'affranchir des contraintes liées au fait que la résistance de la zone éclairée 64 de la piste photorésistante 61 n'est pas, en général, nulle.

10

Le dispositif qui vient d'être décrit fonctionne comme suit.

Du fait que le faisceau lumineux 51 est dirigé selon le
15 trajet, ici vertical, du flotteur 9 monté mobile en translation dans le boîtier 31, le miroir concave 90 engendre, quelque soit la position du flotteur 9, le faisceau 52 dirigé transversalement par rapport au faisceau 51, c'est-à-dire ici horizontalement. Le faisceau 5 éclaire
20 localement la piste photorésistante 61 et l'impact de ce faisceau 52 sur cette piste est une zone lumineuse de faible surface comme la zone 64 de la figure 2. La position de cette zone, le long de la hauteur du dispositif 6, c'est-à-dire le long du trajet du flotteur 9, est
25 représentative de la position de ce flotteur dans le réservoir 1 et donc du niveau du liquide 2 dans ce réservoir. La détermination de la position de la zone 64 par le circuit électronique 7 permet donc la mesure de ce niveau et son affichage sur le dispositif 8.

30

En se référant maintenant à la figure 3, une autre forme de réalisation de dispositif de l'invention est maintenant décrite. Cette forme de réalisation diffère essentiellement de celle de la figure 1 en ce que le flotteur 9 y est
35 remplacé par un flotteur 9', ayant ici la forme d'un cylindre aplati, qui porte, sur sa face plane supérieure, un disque 91 réalisé dans un matériau transparent chargé

- 8 -

par une substance fluorescente. Plus particulièrement, et à titre d'exemple, le matériau dont il s'agit ici est un polymère transparent optiquement pur de la famille polyméthylmétacrylate (PMMA) coloré par un colorant fluorescent et commercialisé par la société BAYER AG sous la marque déposée "Lisa".

Le disque 91 collecte ainsi la lumière de la source 5. La lumière ainsi collectée est en partie absorbée par le colorant fluorescent, qui la restitue sous la forme d'une lumière de fluorescence de grande longueur d'onde. La plus grande partie de la lumière de fluorescence induite dans le disque 91 est ensuite guidée entre les faces planes supérieure et inférieure de ce disque.

En effet, l'angle d'incidence de la plus grande partie de la lumière de fluorescence induite au sein du disque 91 est tel que chacun de ces rayons subit, sur les faces planes, une suite de réflexions totales qui le guident et maintiennent ainsi l'énergie lumineuse correspondante prisonnière du disque 91, jusqu'à ce que le rayon lumineux rencontre une tranche du disque 91.

La lumière de fluorescence ainsi guidée ressort donc notamment par la tranche du disque 91 qui délimite son trou central, ce qui engendre un faisceau 52' dont l'énergie lumineuse est plus concentrée que celle du faisceau 51. Le dispositif optoélectronique 6 est donc éclairé par ce faisceau 52' sur une zone, analogue à la zone 64, de hauteur sensiblement égale à l'épaisseur du disque 91.

Ici, du fait de la différence entre les longueurs d'onde de la lumière absorbée par le disque 91 et de la lumière de fluorescence restituée qui vient frapper le dispositif optoélectronique 6, l'influence de la lumière qui pourrait passer directement de la source 5 vers ce dispositif 6 peut être réduite. Pour parvenir à ce résultat, il faut d'une part choisir une source 5 de spectre étroit proche de la

valeur centrale de la plage des longueurs d'onde absorbées par la substance fluorescente, et d'autre part prendre des mesures pour que le dispositif 6 ne soit sensible que dans un spectre étroit proche de la valeur centrale de la plage des longueurs d'ondes restituées par la substance fluorescente. On peut par exemple choisir, pour la piste photorésistante 61, un matériau sensible seulement dans la gamme de longueurs d'onde de la lumière de fluorescence, ou encore utiliser un filtre optique approprié. L'utilisation d'un disque 91 en matériau chargé par une substance fluorescente permet donc d'augmenter la précision, ou encore de tolérer, pour la source 5, un diagramme de rayonnement plus large, la lumière allant directement de la source 5 vers le dispositif 6 n'étant pas ou peu détectée par celui-ci.

Par exemple, la substance fluorescente, ou colorant, absorbe les rayonnements lumineux dans le jaune et le vert et les restitue sous la forme de rayonnements dans le rouge. Il faut donc choisir une source 5 émettant dans le vert. Il est à noter qu'aucune contrainte de ce type n'est imposée avec la forme de réalisation de la figure 1, pour laquelle la longueur d'onde de la diode électroluminescente peut être choisie librement, ce qui, dans l'état actuel de la technique, permet d'utiliser des diodes plus puissantes.

Ici, le flotteur 9' est réalisé dans un matériau opaque, de façon à ce que la lumière qui traverse le disque 91 sans y être transformée en lumière de fluorescence se trouve absorbée par le flotteur 9' sans risque de venir frapper le dispositif 6 au dessous du niveau du liquide, ce qui pourrait perturber la mesure, dans le cas où le liquide est transparent. Il est aussi possible de prévoir une face supérieure réfléchissante pour le flotteur 9', de façon à renvoyer dans le disque 91 la lumière non transformée lors de son premier passage. Toutefois, il est nécessaire, dans ce cas, que le flotteur reste toujours rigoureusement horizontal, afin que la lumière réfléchie qui traverse une

-10-

deuxième fois le disque 91 ne perturbe pas la mesure en venant frapper le dispositif 6, cette fois au dessus du flotteur 9'.

5 Naturellement, il est préférable que l'intérieur du boîtier 31 soit bien séparé, du point de vue optique, du milieu extérieur, de façon à ce qu'aucune lumière parasite ne vienne fausser les mesures.

10 Il est à noter ici que les flotteurs 9 et 9' peuvent être particulièrement minces, dans la mesure où, contrairement aux flotteurs connus qui doivent entraîner un curseur, par exemple, ces flotteurs n'ont aucune résistance mécanique à vaincre pour se déplacer, puisque leur fonction est
15 uniquement de porter les dispositifs générateurs des faisceaux 52 ou 52', en l'occurrence le miroir concave 90 ou le disque 91, respectivement. La faible épaisseur des flotteurs permet une bonne précision de mesure, surtout vers les faibles niveaux. Par ailleurs, dans les cas qui
20 viennent d'être décrits, l'orientation des flotteurs 9 et 9' dans un plan horizontal peut être quelconque, c'est-à-dire que ces derniers peuvent tourner librement autour de leur axe vertical sans perturber le bon fonctionnement de l'ensemble. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir un
25 dispositif pour imposer une orientation donnée aux flotteurs, ce qui contribue encore à la réduction des frottements et à la simplicité du dispositif. Néanmoins, dans le cas où le flotteur supporte un miroir qui ne présente pas de symétrie de révolution, il est nécessaire de prévoir un dispositif imposant au flotteur une
30 orientation déterminée, choisie pour que le faisceau 52 soit sensiblement perpendiculaire à la surface du dispositif optoélectronique 6.

35 Naturellement, la présente invention n'est pas limitée aux deux formes de réalisation qui viennent d'être décrites.

-11-

C'est ainsi que le dispositif optoélectronique 6 peut être protégé du liquide 2 par une simple couche de vernis transparent au rayonnement auquel il est sensible. Si le disque 91 est attaqué, d'un point de vue chimique, par le liquide 2, il peut être protégé par un vernis.

5

De même, il est possible d'utiliser plusieurs sources judicieusement disposées pour obtenir un bon éclaircissement. Il serait également possible, tout au moins dans le cas où le liquide est transparent, de disposer la ou les sources de lumière à l'extrémité inférieure du tronçon de guide, c'est à dire dans le liquide, le fonctionnement étant symétrique du précédent.

10

Il est possible que le circuit électronique 7 commande la source de façon continue ou en impulsions. De façon connue, le fonctionnement en impulsions permet notamment d'augmenter le rendement lumineux.

15

On peut évidemment utiliser tout matériau photosensible autre que le CdS et le CdSe pour la piste photorésistante.

20

Il n'est pas obligatoire que le flotteur présente une symétrie de révolution, ce qui peut permettre de loger dans le dispositif de mesure de niveau un conduit de pompe, par exemple. Le dispositif optoélectronique peut également être décentré par rapport au boîtier, ou même être disposé à l'extérieur de celui-ci.

25

Afin d'éviter, dans le cas où le faisceau émis par la source n'est pas assez étroit, la propagation de lumière directement de la source vers le dispositif optoélectronique, il est également possible de disposer, devant celui-ci un filtre spatial, comprenant par exemple une multitude de petits volets horizontaux agencés à la manière d'un store vénitien, pour ne laisser passer vers le dispositif 6 que la lumière dirigée horizontalement.

30

35

-12-

Dans certains cas, le réservoir n'est pas de forme simple comme celui de la figure 1, et le volume du liquide qu'il contient n'est pas proportionnel à la hauteur de ce liquide dans le réservoir. Comme on s'intéresse en général au volume restant du liquide, et que l'on souhaite alors une
5 variation linéaire de la valeur affichée avec ce volume, il est possible de compenser en totalité ou en partie les non-linéarités de la variation volume/hauteur par des non-linéarités de la variation hauteur/potentiel mesuré, notamment en jouant sur la largeur, ou encore sur
10 l'épaisseur de la piste résistante 62.

15

20

25

30

35

Revendications

1. Dispositif de mesure du niveau d'un liquide (2) dans un réservoir (1) par détermination de la position d'un flotteur (9; 9') monté mobile en translation dans le réservoir (1), caractérisé par le fait qu'il comprend:
- 5 - une source lumineuse (5) fixe émettant un premier faisceau lumineux (51) dirigé selon le trajet du flotteur (9; 9'),
- 10 - des moyens générateurs (90; 91) , montés sur le flotteur (9; 9'), pour engendrer, à partir du premier faisceau lumineux (51), un deuxième faisceau lumineux (52; 52') dirigé transversalement par rapport à celui-ci (51), et,
- 15 - des moyens optoélectroniques (6, 7, 8), pour déterminer la position du deuxième faisceau lumineux (52; 52') le long dudit trajet, position représentative du niveau à mesurer.
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel lesdits moyens générateurs (90; 91) sont agencés pour que l'énergie lumineuse dudit deuxième faisceau (52; 52') soit plus
- 20 concentrée que celle dudit premier faisceau (51).
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel lesdits moyens optoélectroniques comprennent une piste photorésistante (61) disposée le long dudit trajet et
- 25 éclairée localement par ledit deuxième faisceau, la piste photorésistante est en contact avec une piste résistante (62) le long d'un de ses bords longitudinaux et en contact avec une piste conductrice (63) le long de son autre bord longitudinal, et il est prévu des moyens (7) pour soumettre
- 30 ladite piste résistante (62) à une différence de potentiel et déterminer le potentiel de ladite piste conductrice (63).
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel lesdits moyens générateurs comprennent un miroir
- 35 (90).

-14-

5. Dispositif selon la revendication 4, dans lequel ledit miroir (90) est concave.

5 6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3 dans lequel lesdits moyens générateurs comprennent un disque (91) en matériau transparent chargé par une substance fluorescente, disposé pour que ledit premier faisceau (51) éclaire une de ses faces planes, et que ledit deuxième faisceau (52') sorte par une tranche dudit disque (91).

10 7. Dispositif selon la revendication 6, dans lequel la substance fluorescente absorbe des rayonnements lumineux dont la longueur d'onde est centrée sur une première valeur, et les restitue sous la forme de rayonnements dont la longueur d'onde est centrée sur une deuxième valeur,
15 ladite source (5) est de spectre étroit proche de ladite première valeur, et lesdits moyens optoélectroniques (6) sont sensibles seulement dans un spectre étroit proche de ladite deuxième valeur.

20

25

30

35

1 / 2

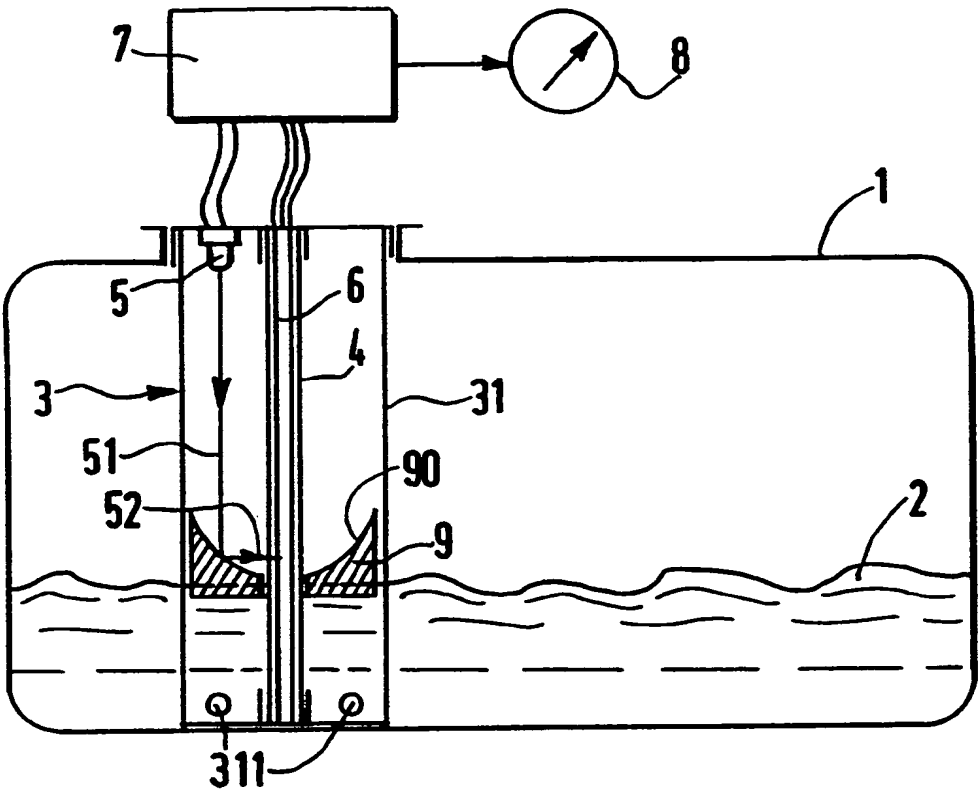


FIG.1

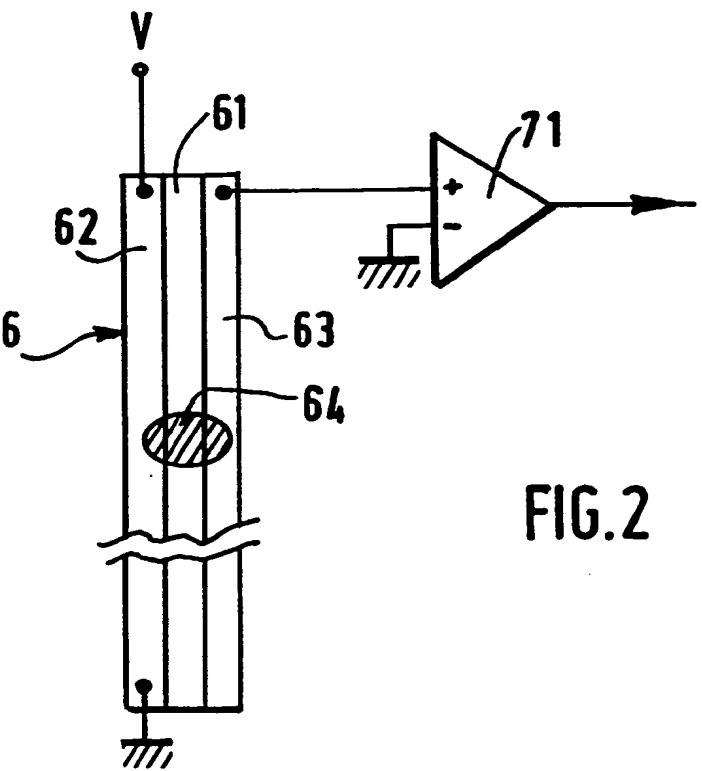


FIG.2

2/2

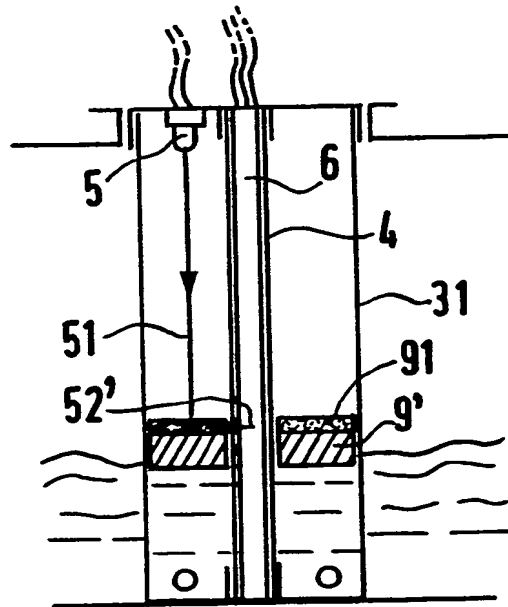


FIG. 3

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLERAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheFR 8917425
FA 435915

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 237 (P-310)(1674), 30 octobre 1984; & JP-A-59114415 (NAIRUSU BUHIN K.K.) 02.07.1984 * le document en entier *	1,4
A	GB-A-1 524 761 (ITO-PATENT AG) * page 2, figures 1-4 *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL5)
		G 01 F
Date d'achèvement de la recherche 10-09-1990		Examinateur VORROPOULOS G
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire I : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

EPO FORM 1503 03.82 (P0417)